

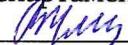
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫС-  
ШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

Кафедра «Экология и природопользование»

УТВЕРЖДАЮ

Департамент «Пищевые биотехнологии»

 /В. Б. Чмыхалова/

«31» 01 \_\_\_\_\_ 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Пищевая микробиология»**

направление подготовки

19.03.01 Биотехнология

(уровень бакалавриата)

направленность (профиль):

«Пищевая биотехнология»

Петропавловск-Камчатский,  
2024

Рабочая программа по дисциплине «Пищевая микробиология» составлена на основании ФГОС ВО направления подготовки 19.03.01 «Биотехнология»

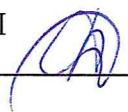
Составитель рабочей программы:

Доцент кафедры ЭП  Королёва Т.Н.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры ЭП

«31» 01 2024 г., протокол № 9/7

И.о. заведующего кафедрой ЭП

«31» 01 2024 г.,  Авдощенко В.Г.

## 1 Цели и задачи учебной дисциплины

Целью дисциплины «Пищевая микробиология» является изучение биологических свойств микроорганизмов, их роли в процессах порчи и сущности микробиологических процессов, протекающих при выработке пищевых продуктов.

Задачи дисциплины – освоение теоретических основ микробиологии пищевых продуктов, которые ориентируют специалистов на необходимость обеспечения высокого санитарно-гигиенического состояния производства, предупреждение потерь и изготовление доброкачественной продукции; формирование навыков экспериментальной работы и проведения микробиологического анализа.

## 2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенции:

– способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях (ОПК-1).

Планируемые результаты освоения практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Таблица – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
(ОПК-1)	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	<b>ИД-1<sub>опк-1</sub></b> : Знает основные законы и закономерности математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязи. <b>ИД-2<sub>опк-1</sub></b> : Умеет решать профессиональные задачи с применением основных законов математических, физических, химических и биологических наук.	<b>Знать:</b> – правила безопасности работы в микробиологической лаборатории; – основную микробиологическую посуду, инструменты, питательные среды и методы их стерилизации; – различные группы микроорганизмов, являющихся представителями полезной микрофлоры пищевых продуктов; – технически вредную микрофлору и роль ее в процессах порчи пищевых продуктов; – основы микробиологического и санитарного контроля на предприятиях отрасли; – критерии безопасности и санитарные нормы качества пищевых продуктов.	<b>3(ОПК-1)1</b>
				<b>3(ОПК-1)2</b>
				<b>3(ОПК-1)3</b>
				<b>3(ОПК-1)4</b>
				<b>3(ОПК-1)5</b>
				<b>3(ОПК-1)6</b>
<b>Уметь:</b> – готовить и микроскопировать препараты микроорганизмов; – проводить микробиологическое исследование пищевых продуктов; – применять полученные знания при изучении специ-	<b>У(ОПК-1)1</b>			
	<b>У(ОПК-1)2</b>			
	<b>У(ОПК-1)3</b>			

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
			<p>альных дисциплин и при последующей самостоятельной работе на производстве;</p> <p>– работать с ГОСТами и инструкциями;</p> <p>– объективно оценивать качество сырья и продуктов по микробиологическим показателям;</p> <p>– применять полученные знания для хранения сырья, создания прогрессивных технологических схем его переработки.</p>	<p>У(ОПК-1)4</p> <p>У(ОПК-1)5</p> <p>У(ОПК-1)6</p>
			<p><b>Владеть:</b></p> <p>— навыками обсуждения и интерпретации экспериментальных данных;</p> <p>— навыками идентификации микроорганизмов;</p> <p>— навыками информационного поиска по вопросам микробиологии пищевых продуктов.</p>	<p>В(ОПК-1)1</p> <p>В(ОПК-1)2</p> <p>В(ОПК-1)3</p>

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Пищевая микробиология» является дисциплиной обязательной части в структуре образовательной программы.

Знания, приобретенные при освоении дисциплины будут использованы при изучении дисциплин: «Методы исследования свойств сырья и продуктов питания», «Контроль производства и качества продуктов питания», «Технология производства продуктов питания», «Пищевая биотехнология», «Научные основы производства продуктов питания».

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1 Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Контактная работа	Контактная работа по видам учебных занятий				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	практические занятия	Лабораторные работы	СРР			
<b>Раздел 1 Основные группы микрофлоры, факторы внешней среды и механизм их действия</b>	<b>54</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>22</b>	Тест	

<b>на микроорганизмы</b>									
Тема 1: Основные группы микроорганизмов, встречающихся в пищевых продуктах, и процессы ими вызываемые. Представители технически вредной микрофлоры	20	12	2	-	4	6	8	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Тема 2: Патогенные и условно-патогенные микроорганизмы	14	8	2	-	6	-	6	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Тема 3: Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов	20	12	2	-	6	4	8	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
<b>Раздел 2. Микрофлора сырья. Факторы, обуславливающие естественную защиту сырья, используемого в пищевой промышленности</b>	<b>54</b>	<b>32</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>22</b>	Тест	
Тема 4: Микрофлора плодов и овощей. Микрофлора квашеных овощей и плодов	16	8	3	-	2	3	8	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Тема 5: Микрофлора кулинарных изделий из сырья растительного происхождения	22	14	4	-	10	-	8	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Тема 6: Основные принципы консервирования и хранения пищевых продуктов. Современные методы дезинфекции технологического оборудования, применение новых дезинфицирующих веществ	16	10	3	-	4	3	6	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Экзамен	<b>36</b>								+
<b>Всего</b>	<b>144</b>	<b>64</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>44</b>		<b>36</b>

*Заочная форма обучения*

Наименование разделов и тем	Всего	Кон-	Контактная работа по видам учебных занятий	Само-	Формы те-кущей	Ито-говый
-----------------------------	-------	------	--	-------	----------------	-----------



Всего	144	8	2	-	4	2	127		9
-------	-----	---	---	---	---	---	-----	--	---

## 4.2 Содержание дисциплины

### Раздел 1. Основные группы микрофлоры, факторы внешней среды и механизм их действия на микроорганизмы

#### Тема 1: Основные группы микроорганизмов, встречающихся в пищевых продуктах, и процессы ими вызываемые. Представители технически вредной микрофлоры

##### Лекция

Представители технически полезной микрофлоры и их использование. Молочнокислые бактерии. Дрожжи. Уксуснокислые бактерии, их характеристика. Пропионовокислые бактерии, их характеристика. Молочнокислое брожение: гомо- и гетероферментативное, спиртовое, пропионовокислое брожение. Характеристика возбудителей всех видов брожения. Промышленное получение молочной кислоты и ее использование в производстве пищевых продуктов. Использование молочнокислых бактерий и их роль в процессах порчи пищевых продуктов. Химизм спиртового и уксуснокислого и пропионового кислого брожения. Характеристика дрожжей, встречающихся в производстве пищевых продуктов, их промышленное использование и роль в процессах порчи пищевых продуктов.

Гнилостные бактерии. Основные продукты аэробного и анаэробного гниения и характеристика возбудителей гниения. Отрицательная роль гнилостных бактерий в производстве и хранении пищевых продуктов. Микроскопические грибы. Роль микроскопических грибов в процессах порчи пищевых продуктов. Использование микроскопических грибов в производстве органических кислот, мягких сыров.

*Основные понятия темы:* технически полезная микрофлора, бактерии, дрожжи, возбудители брожения, процесс порчи пищевых продуктов, гнилостные бактерии, значение грибов в производстве пищевых продуктов.

##### Вопросы для самоконтроля:

1. Что составляет основу жизнедеятельности микроорганизмов?
2. Какие микроэлементы находятся в клетках микроорганизмов?
3. Особенности использования микробных ферментов.
4. Почему аденозинтрифосфат называют «энергетической валютой» клетки?

### Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)

#### Задание

*Ответить письменно на следующие вопросы:*

1. Назовите общие условия спиртового брожения.
2. Что понимается под «молочнокислым брожением»?
3. Что образуется в результате маслянокислого брожения?
4. Охарактеризуйте понятие «гниение».
5. Приведите пример наиболее распространенных гнилостных бактерий.

*Литература:* [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7].

### Лабораторная работа. Микробиологическая лаборатория и правила работы в ней. Устройство микроскопа и его использование в микробиологической практике

В ходе выполнения лабораторной работы изучают устройство микроскопа и правила работы с ним. Проводят микроскопирование готовых препаратов с объективом 8x или 10x и 90x или 100x. Формулируют вывод и оформляют отчет.

*Литература:* [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7].

### Тема 2: Патогенные и условно-патогенные микроорганизмы

#### Лекция

Патогенные микроорганизмы – возбудители пищевых инфекций. Их характеристика. Химический состав и свойства микробных токсинов. Виды пищевых инфекций. Мероприятия, направленные на предотвращение распространения инфекций через пищевые продукты. Мероприятия, направленные на предотвращение развития условно-патогенных микроорганизмов в пищевых продуктах.

*Основные понятия темы:* патогенные микроорганизмы, экзотоксины, эндотоксины, инфекции, пищевые отравления, особенности предотвращения распространения инфекций и развития условно-патогенных микроорганизмов.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Какие микробы называют патогенными?
2. Перечислите микробные токсины.
3. Что является резервуаром возбудителей инфекционных заболеваний?
4. Назовите источники заражения продуктов питания?
5. Перечислите основные профилактические мероприятия для предотвращения распространения инфекций.

*Лабораторная работа. Дезинфекция и стерилизация*

В ходе выполнения лабораторной работы изучают основные методы дезинфекции и стерилизации. Проводят подготовку к стерилизации и стерилизацию лабораторной посуды: чашек Петри, пробирок и пипеток. Формулируют вывод и оформляют отчет.

*Лабораторная работа. Приготовление препаратов микроорганизмов*

В ходе выполнения лабораторной работы изучают особенности приготовления препаратов бактерий в «раздавленной» и «висячей» капле. Выполняют приготовление фиксированных препаратов и окрашивание их простым способом, сложным способом (по Граму), и способом, при котором окрашиваются споры. Затем микроскопируют окрашенные препараты, оформляют отчет, формулируют выводы.

*Литература:* [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7].

### **Тема 3: Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов**

*Лекция*

Влияние физических факторов: температуры, влажности, давления, лучистой энергии. Психрофильные; мезофильные и термофильные микроорганизмы. Механизм действия высоких и низких температур. Использование действия температур на микроорганизмы в пищевой промышленности (замораживание, охлаждение, пастеризация, стерилизация). Причины угнетения микроорганизмов при высушивании. Влияние осмотического (плазмолиз и плазмопсис) и атмосферного давления. Влияние ультрафиолетовых лучей, СВЧ- энергии, радиоактивного излучения и ультразвука. Их применение в пищевой промышленности. Влияние химических факторов. Механизм их действия. Дезинфицирующие вещества. Пищевые консерванты. Требования, предъявляемые к ним. Влияние биологических факторов. Симбиоз и антагонизм.

*Основные понятия темы:* влияние абиотических факторов, влияние биотических факторов, пути регулирования жизнедеятельности микроорганизмов.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Каковы особенности бактерий в фазе задержки роста?
2. В результате чего может наступить фаза отмирания?
3. Какова роль свободной воды для микроорганизмов в субстратах?
4. Перечислите группы микроорганизмов по потребности во влаге.
5. От чего зависит эффективность действия химических веществ на микроорганизмы?

**Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)**

### **Задание**

Ответить письменно на следующие вопросы:

1. Перечислите группы микроорганизмов по отношению к температуре.
2. От чего может изменяться термоустойчивость микроорганизмов?
3. Более устойчивы к действию УФ-лучей споры бактерий или вегетативные клетки?
4. Охарактеризуйте понятие «антибиотики».
5. Особенности применения антибиотиков в пищевой промышленности.
6. Приведите пример ограничивающего фактора для успешного применения барьеной технологии.

*Литература:* [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7].

### ***Лабораторная работа. Питательные среды***

В ходе выполнения лабораторной работы изучают основы приготовления питательных сред; знакомятся с основными требованиями, предъявляемыми к питательным средам. Выполняют приготовление питательных сред, таких как - мясopептонный бульон (МПБ) или рыбopептонный бульон (РПБ); мясopептонный агар (МПА) или рыбopептонный агар (РПА); среду Сабуро; среду Кесслер; желточно-солевой агар. Формулируют вывод и оформляют отчет.

### ***Лабораторная работа. Посев на плотные и жидкие питательные среды***

В ходе выполнения лабораторной работы проводят посев в жидкую, а также на плотные питательные среды: на скошенный мясopептонный агар; уколом в столбик питательной среды; на поверхность плотной питательной среды в чашке Петри; в толщу плотной питательной среды в чашке Петри. Далее проводят выделение чистой культуры микроорганизмов: методом посева в глубину среды; по методу Дригальского. Ставят посевы на термостатирование. Затем изучают посевы микроорганизмов и определяют их культуральные признаки, готовят мазки и окрашивают их по методу Грама. Микроскопируют полученные препараты, формулируют выводы.

*Литература:* [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7].

## **Раздел 2. Микрофлора сырья. Факторы, обуславливающие естественную защиту сырья, используемого в пищевой промышленности**

### **Тема 4: Микрофлора плодов и овощей. Микрофлора квашеных овощей и плодов**

#### ***Лекция***

Микрофлора свежих плодов и овощей. Количественный и качественный состав микрофлоры свежих плодов и овощей и его изменения при хранении. Причины порчи свежих плодов и овощей и способы увеличения срока хранения. Влияние упаковки на микрофлору свежих плодов и овощей. Микробиологический контроль при реализации свежих плодов и овощей. Микрофлора квашеных овощей и плодов (бактерии молочнокислые, уксуснокислые, маслянокислые, дрожжи). Болезни плодов и овощей, вызываемые патогенной микрофлорой.

*Основные понятия темы:* микрофлора плодов и овощей, её качественный и количественный состав, особенности изменения; микрофлора квашеных овощей и плодов, особенности действия патогенной микрофлоры.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Перечислите характерных представителей эпифитной микрофлоры плодов и овощей.
2. Чем определяется интенсивность развития микроорганизмов в плодах и овощах?
3. Приведите примеры грибных заболеваний плодов и овощей при хранении.

## **Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)**

### **Задание**

*Ответить письменно на следующие вопросы:*

1. Приведите примеры бактериальных заболеваний плодов и овощей при хранении.
2. Как можно направлять полезную биохимическую деятельность микроорганизмов в практике квашения?
3. Какова роль соли при квашении?
4. При какой температуре рекомендовано хранить квашеную продукцию, чтобы задержать развитие микроорганизмов?

*Литература:* [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7].

**Лабораторная работа. Биохимические свойства микроорганизмов, выделенных в чистую культуру**

В ходе выполнения лабораторной работы делают посеvy для определения сахаролитических, протеолитических свойств и редуцирующей способности микроорганизмов. Затем рассматривают посеvy и делают их описание, формулируют вывод о биохимических свойствах изучаемого микроорганизма. Далее готовят препарат бактерий, окрашивают его по Граму и рассматривают под микроскопом, результаты фиксируют в тетрадь.

*Литература:* [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7].

**Тема 5: Микрофлора кулинарных изделий из сырья растительного происхождения**

**Лекция**

Количественный и качественный состав микрофлоры кулинарных изделий из растительного сырья и его изменение при хранении. Причины порчи кулинарных изделий из растительного сырья и способы увеличения срока хранения. Влияние упаковки на кулинарные изделия из растительного сырья. Факторы, влияющие на выживаемость микроорганизмов при охлаждении. Микробиологический контроль при производстве кулинарных изделий из растительного сырья.

*Основные понятия темы:* микрофлора кулинарных изделий из растительного сырья, её качественный и количественный состав, особенности изменения; выживаемость микроорганизмов, инфицирование продукции, микробиологический контроль.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. От чего зависит микрофлора готовой продукции?
2. В каких случаях кулинарные изделия могут подвергаться микробной порче?
3. Перечислите факторы, влияющие на выживаемость микроорганизмов при охлаждении.
4. В какие материалы целесообразно упаковывать готовые кулинарные изделия?
5. Какие бактерии преобладают в микрофлоре кулинарно приготовленных изделий?
6. Что влияет на обсемененность микроорганизмами сырых блюд?
7. Какие профилактические мероприятия, обеспечивают выпуск доброкачественной и безопасной для здоровья потребителя пищи?

**Лабораторная работа. Микробиологическое исследование муки на наличие картофельной палочки**

В ходе выполнения лабораторной работы делают посев разведений суспензии муки на МПА. Затем проводят определение обсемененности муки картофельной палочкой. Формулируют вывод и оформляют отчет.

**Лабораторная работа. Санитарно-микробиологический анализ кулинарных изделий**

В ходе выполнения лабораторной работы используют средние пробы нескольких видов кулинарных изделий. Производят учет посева средней пробы на МПА в чашках Петри, рассматривают чашки, затем выбирают чашку с изолированными колониями и проводят исследование. Сравнивают полученные результаты с санитарными требованиями к данному виду про-

дукта. Формулируют вывод и оформляют отчет.

*Литература:* [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7].

## **Тема 6: Основные принципы консервирования и хранения пищевых продуктов. Современные методы дезинфекции технологического оборудования, применение новых дезинфицирующих веществ**

### *Лекция*

Основные принципы консервирования и хранения пищевых продуктов. Принцип биоза. Принцип абиоза. Современные методы уничтожения микроорганизмов в пищевых продуктах. Характеристика консервантов. Принцип анабиоза (криоанабиоз, ксероанабиоз, осмоанабиоз, наркоанабиоз). Принцип ценоанабиоза, основанный на подавлении технически вредной микрофлоры за счет создания условий для развития полезной микрофлоры.

Методы дезинфекции технологического оборудования: физические, химические и биологические. Дезинфектанты и антисептики. Характеристика моющих и дезинфицирующих веществ, используемых в пищевой промышленности. Выбор дезинфицирующих средств и способы дезинфекции различных объектов.

*Основные понятия темы:* принципы консервирования пищевых продуктов, методы уничтожения микроорганизмов в пищевых продуктах, особенности подавления технически вредной микрофлоры, методы дезинфекции, дезинфицирующие средства.

### *Вопросы для самоконтроля:*

1. Какие технологические операции при подготовке продуктов к стерилизации снижают их обсемененность микробами?
2. За счет чего можно повышается термоустойчивость микробов во время стерилизации?
3. Приведите пример возбудителей порчи консервов.

## **Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)**

### **Задание**

*Ответить письменно на следующие вопросы:*

1. Назовите показатель микробиологической стабильности консервов.
2. На чем основано дезинфицирующее действие хлорсодержащих веществ?
3. Для чего применяется дезинфекция на пищевых предприятиях?
4. От чего зависит выбор дезинфицирующего вещества?

*Литература:* [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7].

## **Лабораторная работа. Микробиологический анализ консервов из растительного сырья**

В ходе выполнения лабораторной работы проводят подготовку банки консервов к бактериологическому анализу. Далее выявляют аэробную мезофильную микрофлору, а также анаэробную мезофильную микрофлору. Формулируют вывод и оформляют отчет.

*Литература:* [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7].

## **5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся**

### **5.1. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов**

В целом внеаудиторная самостоятельная работа студента при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, научных публикаций;
- подготовка к защите лабораторных работ;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы студентов приходится на подготовку к лабораторным работам и их защите, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам и их защите предполагает умение работать с первичной информацией.

#### *Самостоятельная работа по разделу 1:*

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (1 и дополнительная).  
Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, лабораторным занятиям, тестовым проверкам знаний, защите лабораторных работ, диалогам с преподавателем и участниками проверки знаний первого раздела.

#### *Самостоятельная работа по разделу 2:*

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (1 и дополнительная).  
Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, лабораторным занятиям, тестовым проверкам знаний, защите лабораторных работ, диалогам с преподавателем и участниками проверки знаний второго раздела.

### **6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Пищевая микробиология» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

#### **Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

1. Основные группы микроорганизмов, встречающиеся в пищевых продуктах, и процессы ими вызываемые.
2. Характеристика дрожжей, встречающихся в производстве пищевых продуктов, их промышленное использование и роль в процессах порчи пищевых продуктов.
3. Уксуснокислые бактерии их характеристика. Положительная и отрицательная роль уксуснокислых бактерий в производстве различных пищевых продуктов.
4. Пропионовокислые бактерии их характеристика. Промышленное получение пропионовой кислоты и витамина B12. Роль пропионовокислых бактерий в формировании качества твердых сыров.

5. Виды гнилостных бактерий – основные продукты аэробного и анаэробного гниения и характеристика возбудителей гниения.
6. Отрицательная роль гнилостных бактерий в производстве и хранении пищевых продуктов.
7. Микроскопические грибы. Роль микроскопических грибов в процессах порчи пищевых продуктов.
8. Патогенные микроорганизмы – возбудители пищевых инфекций. Виды пищевых инфекций. Мероприятия, направленные на предотвращение распространения инфекции через пищевые продукты.
9. Условно-патогенные микроорганизмы – возбудители пищевых отравлений. Виды пищевых отравлений. Мероприятия, направленные на предотвращение развития условно-патогенных микроорганизмов в пищевых продуктах.
10. Микробиологические показатели, используемые для оценки качества пищевых продуктов.
11. Требования, предъявляемые к санитарно-показательным микроорганизмам.
12. Микрофлора зерна. Количественный, качественный состав. Хранение.
13. Микрофлора крупы. Количественный, качественный состав. Хранение.
14. Микрофлора муки. Количественный, качественный состав. Виды порчи.
15. Микрофлора хлеба: пшеничного, ржаного. Виды порчи, методы борьбы.
16. Моющие и дезинфицирующие вещества, используемые в пищевой промышленности.
17. Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов.
18. Влияние физических факторов: температуры, влажности, давления, лучистой энергии.
19. Психрофильные; мезофильные и термофильные микроорганизмы.
20. Механизм действия высоких и низких температур.
21. Использование действия температур на микроорганизмы в пищевой промышленности (замораживание, охлаждение, пастеризация, стерилизация).
22. Причины угнетения микроорганизмов при высушивании.
23. Влияние осмотического (плазмолиз и плазмопсис) и атмосферного давления.
24. Влияние ультрафиолетовых лучей, СВЧ-энергии, радиоактивного излучения и ультразвука.
25. Их применение в пищевой промышленности.
26. Влияние химических факторов на развитие микроорганизмов.
27. Механизм их действия. Дезинфицирующие вещества.
28. Пищевые консерванты. Требования, предъявляемые к ним.
29. Влияние биологических факторов. Симбиоз и антагонизм.
30. Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами.
31. Пищевые заболевания (пищевые интоксикации и токсикоинфекции).
32. Санитарно-показательные микроорганизмы.
33. Бактерии группы кишечной палочки, сальмонеллы, стафилококки.
34. Микрофлора внешней среды.
35. Микрофлора сырья.
36. Факторы, влияющие на количественный и качественный состав микрофлоры.
37. Основные группы микроорганизмов.
38. Микрофлора свежих плодов и овощей.
39. Количественный и качественный состав микрофлоры свежих плодов и овощей и его изменения при хранении.
40. Причины порчи свежих плодов и овощей и способы увеличения срока хранения. Влияние упаковки на микрофлору свежих плодов и овощей.
41. Микробиологический контроль при реализации свежих плодов и овощей.
42. Микрофлора квашеных овощей и плодов (бактерии молочнокислые, уксуснокис-

лые маслянокислые, дрожжи).

43. Микрофлора крупы.
44. Микрофлора муки.
45. Микрофлора хлеба. Бактерии-возбудители порчи крупы, муки и хлеба.
46. Производство пекарских дрожжей.
47. Количественный и качественный состав микрофлоры кулинарных изделий из растительного сырья и его изменение при хранении.
48. Причины порчи кулинарных изделий из растительного сырья и способы увеличения срока хранения.
49. Влияние упаковки на кулинарные изделия из растительного сырья.
50. Факторы, влияющие на выживаемость микроорганизмов при охлаждении.
51. Микробиологический контроль при производстве кулинарных изделий из растительного сырья.
52. Болезни плодов и овощей, вызываемые патогенной микрофлорой
53. Количественный и качественный состав микрофлоры кулинарных изделий. Сроки реализации кулинарных изделий и меры, применяемые для увеличения срока их хранения.
54. Микрофлора консервов и микробиологический контроль консервного производства.
55. Микробиологический контроль консервов перед стерилизацией. Виды контроля и их периодичность. Микробиологические основы разработки режимов стерилизации.

## **7. Рекомендуемая литература**

### ***Основная литература***

1. Введение в технологии продуктов питания: учеб. пособие/ под ред. А.П. Нечаева. — М.: ДеЛи плюс, 2013. — 720 с. (10 экз.)

### ***Дополнительная литература***

2. Мармузова Л.В. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности: учебник. — М.: Академия, 2003. — 136 с. (10 экз.)
3. Гусев М.В. Микробиология: учебник. — М.: Академия, 2003. — 464 с. (87 экз.)
4. Нетрусов А. И. Микробиология: учебник. — М.: Академия. 2009. — 352 с. (14 экз.)
5. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. 2.3.2. Продовольственное сырье и пищевые продукты. СанПиН 2.3.2.1280-03: дополнения и изменения №2 к СанПиН 2.3.2.1078-01. — М.: Фед. центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. — 34 с. (10 экз.)

## **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

6. Микробиологический контроль пищевых производств [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.twirpx.com/files/food/quality/mcontrol/>
7. Микробиология пищевых продуктов [Электронный ресурс]. — URL: <http://biobib.ru/index.php/mikrobiologiya/obshaya-mikrobiologiya/mikrobiologiya-pishevix-produktov.html>
8. Официальный сайт издательства «Пищевая промышленность» [Электронный ресурс]. — URL: [www.foodprom.ru](http://www.foodprom.ru).

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным вопросам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

На лекциях рассматриваются такие важные разделы микробиологии как: биологические свойства микроорганизмов, их роль в процессах порчи и сущности микробиологических процессов, протекающих при выработке пищевых продуктов.

Целью проведения лабораторных занятий является закрепление теоретических знаний студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. Занятия лабораторного типа включают в себя следующие этапы: изучение теоретической части лабораторной работы; конспектирование хода выполнения лабораторной работы и проведение ее экспериментальной части; выполнение необходимых рисунков; оформление отчета о проделанной работе; защита лабораторной работы. Для подготовки к занятиям лабораторного типа и защиты выполненных лабораторных работ студенты выполняют проработку методических указаний по выполнению лабораторной работы, уделяя особое внимание целям и задачам, теоретической части и порядку выполнения лабораторной работы; конспектирование источников; работу с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

1. Лекция:

– лекция-визуализация – подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

2. Лабораторное занятие:

–тренинг – метод обучения и развития способностей к овладению деятельностью проведения химических лабораторных исследований. Интенсивная работа во время тренинга помогает достичь высоких результатов за короткий срок, а последующая система после тренингового сопровождения обеспечивает надежное закрепление материала

– работа в малых группах обеспечивает активную познавательную деятельность обучающихся, предусматривает распределение обязанностей между ними, исполнительную и организаторскую инициативу, актуализацию, как опыта самостоятельной деятельности, так и совместной работы по выполнению лабораторных работ, что согласуется с реалиями профессиональной деятельности будущих специалистов.

## **10 Курсовой проект (работа)**

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено учебным планом.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем**

### **11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса**

– электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 8 рабочей программы;  
– использование слайд-презентаций;  
– интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

### **11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса**

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- операционные системы Astra Linux (или иная операционная система, включенная в реестр отечественного программного обеспечения);
- комплект офисных программ Р-7 Офис (в составе текстового процессора, программы работы с электронными таблицами, программные средства редактирования и демонстрации презентаций);
- программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат».

### **11.3 Перечень информационно-справочных систем**

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются учебные аудитории 6-507, 6-519 с комплектом учебной мебели. При проведении лабораторных работ используется лаборатория экологии, биологии и микробиологии – аудитория № 6-506 на 14 посадочных мест с оборудованием: микроскопы «БИОМЕД-1», приборы гигрометры ВИТ-1, ВИТ-2; комплект микропрепаратов (анатомических, зоологических, ботанических); набор по общей биологии; прибор для счета колоний; автоклав автоматический горизонтальный Tattnauer; плитки электрические; весы ВЛТЭ-150 тензометрические; водонагреватель Термекс; дистиллятор ДЭ-4М; камера цифровая - окуляр ДСМ-130 (для микроскопа); облучатель бактерицидный (рециркулятор) ОБН-2-15-01; термостат суховоздушный ТС-1/80 СПУ; шкаф суховоздушный ШС-80-01; холодильник STINOL; холодильник Pozis-149; шкаф вытяжной; инструменты (иглы препаровальные, петли микробиологические, пинцеты, лупа и др.), материалы (бинты, вата, бумага фильтрованная, трубки резиновые и др.), лабораторная посуда (чашки Петри, пробирки, пипетки, спиртовки, колбы, мензурки и др.), химические реактивы.

Для самостоятельной работы обучающихся используется кабинеты 6-522; оборудован комплектом учебной мебели, двумя компьютерами с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации.

Технические средства обучения для представления учебной информации включают аудиторную доску, мультимедийное оборудование.

При изучении дисциплины используется библиотечный фонд КамчатГТУ: учебники, учебные пособия, периодические журналы, электронный ресурс; раздаточный материал (тесты, доклады о состоянии окружающей среды, нормативно-правовые документы и др.).

## Дополнения и изменения в рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе за \_\_\_\_/\_\_\_\_ учебный год

В рабочую программу по дисциплине «Пищевая микробиология» для направления подготовки 19.03.01 «Биотехнология» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)